

編 修 趣 意 書

(教育基本法との対照表)

※受理番号	学 校	教 科	種 目	学 年
106-63	高等学校	理科	化学基礎	
※発行者の 番号・略称	※教科書の 記号・番号	※教 科 書 名		
104・数研	化基・104-901	改訂版 化学基礎		

1. 編修の基本方針

本書は、教育基本法第2条に示す教育の目標を達成し、現代社会の基盤となる化学の基礎を確実に身に付けるとともに、科学的に探究する力を養うことができるよう、以下の点を編修の基本方針とした。

- ① 化学の基本的な概念や原理・法則が、いたずらに羅列的・暗記的にならないように、豊富な実例を体系的に整理して取り扱った。図や写真を豊富に取り入れ、複雑な内容はモデル化し、視覚によって原理や法則に興味深く学習できるようにした。
- ② 日常生活に関連した身近な題材を多く扱い、生徒が興味・関心をもって主体的に学習に取り組むことができるような構成とした。
- ③ 科学的な見方・考え方はたらかせながら、見通しをもって実験を行い、結果を考察することを通じて、科学的な思考力や、問題解決のために必要な能力を養えるようにした。
- ④ 科学技術の発展、および自然環境との関わりについて適切な知識を提供することで、科学的に判断する能力を身に付けられるようにし、持続可能な社会の形成に参画する態度が養えるように配慮した。
- ⑤ 我が国の科学研究の功績について取り上げ、自国の文化を尊重するとともに、国際社会の発展に寄与する態度を養う契機となるようにした。

2. 対照表

図書の構成・内容	特に意を用いた点や特色	該当箇所
序章 化学の特徴 実験を行うにあたって 化学で扱う数値	<ul style="list-style-type: none"> 探究の進め方や化学の見方・考え方、実験の基本操作、化学で扱う数値などを説明し、真理を求める態度を養うきっかけになるようにした（第1号）。 探究のテーマに身近なものを取り上げることで、日常生活と化学との関連を意識させるようにした（第2号）。 	p.4～22 (本書類 p.3-A)
第1編 物質の構成と化学結合	<ul style="list-style-type: none"> 各節の冒頭では、簡単な問いかけと学習の目標を掲載することで、主体的に考えることを意識させ、見通しをもって学べるようにした（第2号）。 	p.24 など
	<ul style="list-style-type: none"> 身近で行われている物質の分離の例を取り上げ、化学と日常生活との関連が実感できるようにした（第2号）。 	p.26 など

	<ul style="list-style-type: none"> ・カーボンナノチューブの発見に日本の科学者が関係していることを扱った（第5号）。 	p.34
	<ul style="list-style-type: none"> ・イオンからなる物質の性質を調べる実験を行い、電気の通しやすさと沈殿の生成との関係を見いだす過程を通じて、真理を求める態度を養えるようにした（第1号）。 	p.67
	<ul style="list-style-type: none"> ・さまざまな化学結合からなる物質を取り上げ、それらの利用例をまとめて扱い、化学が生活と関連することが実感できるようにした（第2号）。 	p.68, p.81～83, p.85, p.89 など
第2編 物質の変化	<ul style="list-style-type: none"> ・化学反応における反応物・生成物の量的関係を調べる実験を行い、化学反応式との関係を見いだす過程を通じて、真理を求める態度を養えるようにした（第1号）。 	p.130～132
	<ul style="list-style-type: none"> ・身のまわりの酸や塩基の例を取り上げたり、身のまわりの塩の利用例を取り上げたりすることで、化学と日常生活との関連が実感できるようにした（第2号）。 	p.142～143, p.159
	<ul style="list-style-type: none"> ・酸性雨や太陽電池を扱うことで、環境への意識を高めるとともに、それらの理解と解決に化学が関係していることに気づいてもらえるように配慮した（第4号）。 	p.151, p.207
	<ul style="list-style-type: none"> ・日本古来の製鉄法である「たたら製鉄」を取り上げ、伝統的な文化を重んじる態度を養えるようにした（第5号）。 	p.178
	<ul style="list-style-type: none"> ・COD（化学的酸素要求量）やその活用法を紹介することで、自然を大切に、環境の保全に寄与する態度を養えるようにした（第4号）。 	p.199
終章 化学が拓く世界	<ul style="list-style-type: none"> ・化学基礎で学習内容が身近な「食品保存」「洗浄・浄化」「化粧品」「環境」における技術と深く関連していることを紹介し、社会の発展に寄与する態度を養えるようにした（第2号、第3号）。 	p.226～237 (本資料 p.4-B)
	<ul style="list-style-type: none"> ・世界における水資源を紹介することで、持続可能な社会を実現するための態度や、国際社会の発展に寄与する態度を養えるようにした（第5号）。 	p.234
	<ul style="list-style-type: none"> ・プラスチックの必要性・環境への影響を紹介することで、持続可能な社会を実現するための姿勢を養えるようにした（第3号、第4号）。 	p.235
巻末特集 探究実験	<ul style="list-style-type: none"> ・日常会話から生まれた疑問をきっかけに実験に取り組むという形式を通して、主体的な学びを意識させるようにした（第1号）。 	p.238～243 (本資料 p.4-C)
巻末 物質図録	<ul style="list-style-type: none"> ・化学基礎で登場する物質の見た目や性質を掲載することで、化学が物質を探究する学問であることを意識できるように配慮するとともに、さまざまな物質に関する知識を得られるようにした（第1号）。 	A～G (p.277～ p.279, 後見返 し) (本資料 p.5-D)

- A 探究の進め方や化学の見方・考え方，実験の基本操作，化学で扱う数値などを説明し，真理を求める態度を養えるようにした。

▼p. 4～5

序章

化学の特徴



なぜ化学を学ぶの？

生活の中に隠れている化学を探してみると，さまざまな物質の性質や化学変化を利用していることに気づくでしょう。化学基礎では物質の性質やその化学変化の基礎について学びます。

これから学習を進めていくと，生活の中に隠れている化学をさらに発見できるようになるだけでなく，化学が環境問題の解決や持続可能な社会を目指すことに役立っていることが理解できるでしょう。

探究とは

日頃の学習や日常生活の中で，身近な出来事に疑問をもって，もっと知りたいと感じたり，それらに答えたいと思ったりすることがあるだろう。

- ▶ 英文を読んでいて，わからない英単語を辞書で調べる
- ▶ クラスの平均睡眠時間を知りたくて，アンケートをとる
- ▶ 世界の人口の分布を調べたくて，統計資料を調べる

上記は，どれも疑問に答えようとする例である。

このように **自分たちの疑問や課題を，調査や観察・実験などを通して深く知ろうとすることを“探究”**という。では，化学の“探究”は，どのように進めていったらよいのだろうか。

探究の進め方

課題の発見	課題の探究	課題の解決
① テーマを決める	⑥ 情報を収集する	⑦ 結果を分析・考察する
② 仮説を立てる	⑦ 実験計画を立てる	⑧ レポートをまとめる
	⑧ 実験を実施する	⑨ 発表をする

この順番に進めていったらよいですね。

仮説を立てるときは方法・結果を見通し，結果を分析・考察するときは仮説を振り返るなど，前後を意識しましょう。必ずしも順番通りに進めなくてもいいですよ。

▼p. 12

実験を行うにあたって

計画を立てたら次は実行していきましょう。実験は楽しい反面危険を伴います。実験を安全でより有意義なものにするために，注意事項や実験器具の取り扱い方について，実験を行う前にしっかり確認しておきましょう。

A 実験上の注意



- 気体が発生する実験は換気をよくして行う。
- 実験室内で飲食をしてはいけない。
- 実験中は保護メガネをつける。
- においを嗅ぐときは直接試験管やフラスコに鼻を近づけたりしない。
- 実験に使用した器具は，決められた場所にもどす。
- 実験の前後は，机や器具をきれいにする。
- 先生の説明を聞いたり，教科書を読んだりして，事前に実験内容を理解しておく。
- 長い髪は後ろでまとめる。
- 動きやすい服装に白衣を着用する。

▼p. 18

化学で扱う数値

実験によって得られた数値は，実験後の分析・考察を行う際の重要な実験データです。ここでは，化学で扱う数値について学びましょう。

A 物理量

10gや100mのように単位のついた量を **物理量** という。物理量は「数値」と「単位」の積で表される。

例えば，長さ5cmという物理量は，数値5と単位cmとの積である。したがって，同じ物理量でも，単位を変えれば数値も変わってしまう。

(例) $1\text{m} = 100\text{cm}$

物理量を比較するときには，単位を共通にそろえるなどの工夫が必要となる。

(例) 150cmと1.8mでは， $1.8\text{m} = 180\text{cm}$ なので，1.8mのほうが長い。

物理量どうしを計算するときには，数値どうしの計算と同時に，単位どうしの計算も行う。

(例) 縦の長さ=5cm，横の長さ=6cmの長方形の面積は， $5\text{cm} \times 6\text{cm} = 30\text{cm}^2$

B 指数

① きわめて大きな数値ときわめて小さな数値

化学では，炭素12gの中に含まれる炭素原子の数といったきわめて大きな数や，炭素原子の質量のようなきわめて小さな量を扱うことがある。

炭素12gの中に含まれる炭素原子の数 ▶ 約602 000 000 000 000 000 000 000 000 000 000 000 個

炭素原子1個の質量 ▶ 約0.000 000 000 000 000 000 000 0199g

しかし，このような数値をそのまま書くことは，たいへん手間がかかり，間違えやすく，わかりにくい。そこで，位どりの0を 10^n の形で表示して，それらの数値を表す方法がある。

② 指数とは

10をn個かけあわせたものを 10^n （「10のn乗」と読む）で表す。

例えば $100000000 = 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10$

$= 10^8$ （10の8乗）

である。ただし，10の1乗は 10^1 とは書かず，単に10と書く。

10^n のnのことを **指数** という。

- B 「持続可能な社会を実現するための態度」，「国際社会の発展に寄与する態度」を養えるようにした。

▼p. 234～235

環境の化学

持続可能な開発目標(SDGs: Sustainable Development Goals) Link

SDGsは、未来の環境や次世代の利益を損なわずに社会が発展していくため、2015年の国連サミットで採択された。ここでは、「貧困や飢餓などの社会面」、「働き方などの経済面」、「気候変動などの環境面」について、2030年までに達成を目指す17の目標が掲げられている。

▲図 14 持続可能な開発目標(SDGs)の17の目標

すべての人に安全な水へのアクセスを

地球の水の大部分は海水であり、淡水は2.6%程度しかない。また、淡水のほとんどは氷や氷河として存在しているため、人が利用しやすい状態で存在する水は約0.02%しかない。

日本では、水道の配管をひねれば、いつでも十分な量の安全な水を得ることができる。これは、降水量が多く、豊富な水に囲まれた島国であることに加えて、ダムなどの貯水設備や水の浄化設備が整備されているためである。一方で、世界ではすべての人々が日本のように十分な量の安全に管理された水を利用できているわけではない。また、国境をこえて流れる河川があるために争いが起きることもある。SDGsの一つである「6:安全な水とトイレを世界中に」では、安全に管理された水と衛生施設の持続的な利用を開けている。水を安全に管理する技術をもつ国として、この目標に対して協力できることがたくさんある。例えば、水循環・浄化技術などの高度な能力を開発途上国が同様に持つための支援、それに世界を循環する資源である水を大切に使うことなどがあ

▲図 15 地球の水資源

234 総集 化学が拓く世界

なくてはならないプラスチック製品との関わり方

プラスチックは合成樹脂ともよばれる高分子化合物で、食品保存をはじめ、さまざまな用途で広く利用されている。軽くて丈夫で、密封性に優れるので、製品の包装に利用される。透明性が高いものもあり、包装材を開封しなくても中身を確認することができる。また、熱を通しにくいので、断熱材としても使われている。そのほかに、自動車や飛行機などの軽量化にもプラスチックは役立っている。

▲図 16 プラスチックの利用例

プラスチック循環経済への一歩

プラスチックは世界中で大量に生産・使用されているが、一度限りの使用で廃棄されることも多く、生態系や環境へ負荷をかけている。例えば、海洋ごみの多くはプラスチックであることが知られており、ごみとして流れたプラスチックが海の生物の体内に蓄積され、生態系に深刻な影響を与えることが問題視されている。また、海洋ごみは漁業の妨げになったり、景観を悪くしたりするなど、さまざまな悪影響を及ぼしている。

SDGsの一つである「14:海の豊かさを守ろう」を実現するための行動の一つに、プラスチックの使用量を減らしたり、従来のプラスチックのかわりに生分解性プラスチックを利用することなどが考えられる。生分解性プラスチックは、地中や水中で微生物の作用によって水と二酸化炭素に分解されるので、自然界に流出したときの影響を抑えることができる。

▲図 17 砂浜にたまったプラスチックのごみ

12 つくる責任 つかう責任

資源を循環させて有効活用する経済のしくみをサーキュラーエコノミー(循環型経済)といい、SDGsとの関連も深い。「12:つくる責任、つかう責任」は、持続可能な生産・消費を実現するための目標で、産業物の大幅な削減にもつながっている。資源の消費量を抑えたり、廃棄物を出さないことを原則としたサーキュラーエコノミーを推進することは、目標12の達成に大きく貢献すると考えられている。

実験12 ペットボトルを加工して繊維をつくってみよう(▶p.236)。

持続可能な開発目標(SDGs) <https://www.un.org/sustainabledevelopment/>

The content of this publication has not been approved by the United Nations and does not reflect the views of the United Nations or its officials or Member States. Link

235

- C 日常会話から生まれた疑問をきっかけに実験に取り組むという形式を通して、主体的な学びを意識させるようにした。

▼p. 238～239

探究実験

化学の分野の「探究」では、実験を行うことが大切である。実験では、新しい発見があったり、目の前で起こる変化が印象に残ったりするが、単に実験をするだけで終わりにしては、得られるものは少なくなってしまう。

実験の前後に、まわりの先生や生徒と議論をしたり、これまでに学習したことを振り返りながら考えたりすることが重要である。

ここでは、いくつかの実験テーマを取りあげ、実験の前後に含めた「探究」の過程において、どのような活動ができるかを紹介する。

実験 15 **しょうゆから食塩を取り出す**

▶p.24 純物質と混合物

Before Experiment ～実験の前に～

保健の授業で、日本人は食塩の摂取量が多く、生活習慣病のリスクが高いことを学びました。

日本食は世界で注目されていますが、塩だけでなく、しょうゆやみそなどの調味料や、漬け物なども食塩は含まれています。

そのような調味料などに含まれる食塩の量は、どのように調べられるのでしょうか。

混合物の分離で学習した方法を思い出して、身近な調味料であるしょうゆを例に考えてみましょう。

食塩水だった水を蒸発させれば食塩が残りますが、しょうゆは黒っぽい色がついているから、同じように実験できるのでしょうか。

しょうゆには水と食塩のほかに、さまざまな有機化合物が含まれています。食塩は無機物質ですから、この違いを利用して分離できそうですね。

有機化合物を燃焼させると、二酸化炭素が発生して灰が残るはず。もう少し調べて実験計画を立ててみます。

238 総集 化学が拓く世界

実験15 **しょうゆから食塩を取り出す**

目的 混合物の分離を利用して、しょうゆに含まれる食塩を取り出すのではないかと。

準備 ①注意: 実験時は保護メガネを着用すること。

②蒸発皿にしょうゆ10gをはかり取る。

③ガラスバーナーで熱を加えて加熱し、水を蒸発させる。

④水が蒸発した後、蒸発皿に残った有機化合物が安全に灰になるまで、十分に燃やさせる。

⑤蒸発皿を冷却した後、純水を加えてよくかき混ぜる。

⑥④の溶液をろ過して灰を取り除く。

⑦灰のかきめ量をはかり、蒸発皿にろ過液を移し、熱を加えて加熱する。

⑧溶液がすべて蒸発したら冷却し、固体が残った蒸発皿の質量をはかる。

⑨④の質量と⑧の蒸発皿の質量の差から、食塩の質量を求める。

After Experiment ～実験の後に～

実験で得られた食塩の質量は、しょうゆのパッケージに記載されている量よりだいぶ少なくなって、失敗してしまいました。

食塩を取り出すという目的は達成できたので、決して失敗ではありません。実験方法を見直して精度の高い結果を得られるように考えてみましょう。ところで、取り出した物質が食塩であることは確認しましたか。

すっかり忘れていました。灰色反応で黄色を示して、硝酸銀水溶液を加えて白色の沈殿ができれば、NaClとCl⁻を検出できると思います。

検出方法は理解していますね。今回の実験のようにある物質を取り出すというテーマでしたら、取り出した物質が目的のものかを確認するのは大事ですね。それから、食塩の量を調べるだけでしたら、塩分計を使う方法もあります。

食塩の量を測る方法は、いろいろあるんですね。「いくちしょうゆ」と「すくしょうゆ」の違いや「減塩しょうゆ」のしくみや、もっと調べてみようと思います。

その調子です。興味をもったことばと人調べてみましょう。

Link

239

- D 物質に関する知識を得られるようにしつつ、化学と日常生活との関連が実感できるようにした。

▼p. A



3. 上記の記載事項以外に特に意を用いた点や特色

学校教育法第 51 条に示された高等学校教育の目標を達成できるよう、以下のような点に配慮した。

- ・各章の冒頭に、中学校までで学んだ学習内容を「**中学校での学習内容**」として簡潔にまとめ、「化学基礎」の学習を円滑に進められるよう配慮した（学校教育法 第 51 条 第 1 号）。
- ・化学の理解に必要な不可欠な高校数学の知識「**指数**」を、巻頭（p. 18）でていねいに解説し、中学校での学習からスムーズに移行できるよう配慮した（学校教育法 第 51 条 第 1 号）。
- ・「**化学が拓く世界**」では、化学の知識をいかした職業に就いている人の声を紹介し、将来の進路について考える一助となるようにした（学校教育法第 51 条 第 2 号）。また、世界の水資源に関する記事（p. 234）やプラスチックの必要性・環境への影響を紹介した記事（p. 235）では、科学技術の発展が社会にもたらしたプラスの側面ばかりでなく、マイナスの側面についても取り上げ、私たちが今後直面する環境問題やエネルギー問題といった社会的課題に対して、適切な理解、および健全な批判が可能となるよう配慮した。加えて、このような社会的課題の解決に向けて主体的に考え、さらなる社会の発展に貢献できる資質・能力を育成できるよう配慮した（学校教育法第 51 条 第 3 号）。

編 修 趣 意 書

(学習指導要領との対照表, 配当授業時数表)

※受理番号	学 校	教 科	種 目	学 年
106-63	高等学校	理科	化学基礎	
※発行者の 番号・略称	※教科書の 記号・番号	※教 科 書 名		
104・数研	化基・104-901	改訂版 化学基礎		

1. 編修上特に意を用いた点や特色

I. 教科書の特色

- 「視覚的なわかりやすさ」と「ていねいな記述」を大切にし、要点が整理された紙面構成とすることで、化学の基本的な概念や原理・法則を確実に身に付けられるようにした。
- 科学的な見方・考え方ははたらかせながら、見通しをもって実験を行い、結果を考察できるよう配慮し、科学的な思考力・判断力を養えるようにした。
- 節タイトルの下に、「簡単な問いかけ+学習目標」についての短文を掲載することで、目的意識をもって主体的に学習を始められるようにした。また、節末の「学んだことを説明してみよう」では、学習内容を振り返り、自分の言葉で説明する機会を設け、表現力を養えるようにした。
- 理解の定着のために有効な問題演習を豊富に扱った。また、学習した内容を活用させる問題も扱い、思考力を養えるようにした。
- 学習指導要領をこえる内容についても、必要に応じて「発展」で補い、体系的に学習を進められるように配慮した。

II. 教科書の構成

● 章はじめ

各章のはじめに章で扱う内容に関連した写真を大きく掲載し、その説明を入れた。また、各章のはじめに章で扱う内容に関連した中学校の学習内容のキーワードを入れることで、中学校の学習内容を振り返りながら、「化学基礎」の学習にスムーズに入れるようにした。

▼ p.24



● 節はじめの「学習目標」・節末の「学んだことを説明してみよう」

- ・ 節はじめ(節タイトルの下)に、「問いかけ+学習目標」を掲載し、生徒の興味・関心を引くとともに、学習の到達点を明示することで、目的意識をもって主体的に学習を始められるようにした。

1 純物質と混合物

私たちの身のまわりにはどのような物質があるのだろうか。
ここでは、物質の分類とその分離・精製法について理解しよう。

◀ p.24

- ・ 節末には、学習内容を自分の言葉で説明する機会「学んだことを説明してみよう」を設け、化学の概念を正しく理解できているか確認することができるようにした。また、言葉で説明することにより、表現力を養うことができたようにした。

1 学んだことを説明してみよう

- ☒ 純物質と混合物の違いを説明してみよう。
- ☒ 物質を分離する操作を1つあげて、どのような操作なのか説明してみよう。

◀ p.30

●理解を助ける囲み要素(公式や法則・補足・まとめ・Zoom・グラフの Point)

- ・重要な公式や法則については、本文とは別枠で囲んで示し、参照しやすくした。
- ・混乱しやすい点や化学独特の表現に対する点などへの補足を説明した囲みを、必要な箇所に適宜設け、初学者にとっての理解の助けとなるようにした。
- ・区切りのよい箇所で、そこまでに学習した内容の「まとめ」を設け、生徒が理解して整理しやすくした。
- ・特に理解しづらいが重要なところに「Zoom」を設け、対話形式でていねいに解説した。
- ・グラフの読み取り方が重要なところに「グラフの Point」を設け、ていねいに解説した。

・公式や法則(▼p.150)

【H⁺】と pH の関係

$[H^+] = 1.0 \times 10^{-n} \text{ mol/L}$ のとき、 $\text{pH} = n$

・補足(▼p.180)

書き方 電子 e⁻

電子(electron)は、英単語の頭文字をとって e⁻ と表す。

・まとめ(▼p.118)

まとめ 物質量の計算

物質量と粒子の数・質量・気体の体積の関係をまとめた。それぞれの関係を理解して、問題を解いてみよう。

粒子の数

↑

↓

× (6.0 × 10²³ / mol)

÷ (6.0 × 10²³ / mol)

アボガドロ定数

質量(g)

↑

↓

× (モル質量(g/mol))

÷ (モル質量(g/mol))

数値は原子量・分子量・式量に等しい

気体の体積(L)

↑

↓

× (22.4 L / mol)

÷ (22.4 L / mol)

モル体積(標準状態 0℃, 1.013 × 10⁵ Pa)

物質量[mol]

必要があれば、原子量は次の値を使うこと。アボガドロ定数は 6.0 × 10²³ / mol とする。
また、気体はすべて標準状態(0℃, 1.013 × 10⁵ Pa)とする。
H = 1.0, He = 4.0, C = 12, N = 14, O = 16, Na = 23, Mg = 24, Al = 27, S = 32, Ca = 40, Fe = 56

問題 C (1) ~ (4) の物質量を答えよ。
(1) 水素原子 6.0 × 10²³ 個
(2) 銅原子 3.0 × 10²⁴ 個
(3) 水分子 1.5 × 10²⁴ 個
(4) アルミニウムイオン 6.0 × 10²³ 個

問題 D (1) ~ (4) の粒子の数を答えよ。
(1) 炭素 1.0 mol 中の炭素原子
(2) ナトリウム 0.50 mol 中のナトリウム原子
(3) 二酸化炭素 1.5 mol 中の二酸化炭素分子
(4) 塩化カルシウム 2.0 mol 中のカルシウムイオン

問題 E (1) ~ (4) の物質量を答えよ。
(1) ダイヤモンド 0.12 g (2) マグネシウム 4.8 g
(3) 二酸化炭素 2.2 g (4) 炭化ナトリウム 5.3 g

118 第2編 物質の変化

・Zoom(▼p.126)

Zoom 化学反応式

物質が別の物質に変わる化学反応(化学変化)は、化学で最も興味深いことのひとつです。そのため化学反応式で化学反応を表現することは、最も基礎的かつ重要な技術といえるでしょう。ここでは、化学反応式の書き方に加え、よくある誤りや応用のしかたなど、さまざまな視点から化学反応式の理解を深めましょう。

Step 1 物質を化学式で表す。

問題 A 下線の物質を、それぞれ化学式で表せ。
① ナトリウム ② 塩素 ③ 塩化ナトリウム ④ 塩化ナトリウムが生成した。

(a) ナトリウム → Na (誤) Na₂
(b) 塩素 → Cl₂ (誤) Cl
(c) 塩化ナトリウム → NaCl (誤) Na.Cl, NaCl₂

金属結晶であるナトリウムは組成式、分子からなる物質である塩素は分子式、イオン結晶である塩化ナトリウムは組成式で表す。

化学式で正しく表せないと、係数を求める際に誤る原因となります。英作文を書くときに英単語が必須であるように、化学反応式を書くときには化学式は必須なので、よく復習しておきましょう。

Step 2 化学反応式の係数を求める。

問題 B 次の化学反応式に係数をつけて、反応式を完成させよ。
Ag₂O → Ag + O₂

① いずれかの化学式の係数を 1 と仮定する。
1 Ag₂O → 2 Ag + 1 O₂

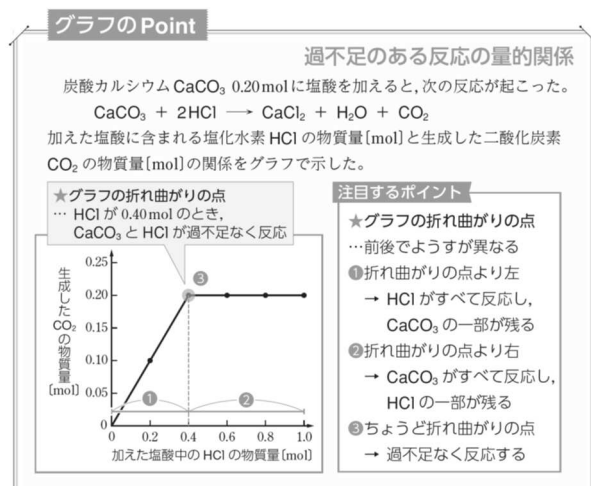
② 左辺と右辺でそれぞれの原子の数がそろるように係数をつける。
1 Ag₂O → 2 Ag + 1 O₂ (Ag 原子の数をそろえる)
1 Ag₂O → 2 Ag + 1/2 O₂ (O 原子の数をそろえる)

③ 係数が最も簡単な整数比になるよう、式全体を整数倍する。係数が 1 のときは省略して表す。
2 Ag₂O → 4 Ag + O₂

係数をつけて両辺の原子の数をそろえます。①の段階で仮に 1 とする化学式はどれを選んでもよいですが、なるべく多くの原子を含むものにする②、③の段階で考えやすくなります。

126 第2編 物質の変化

・グラフの Point(▼p.136)



●実験

化学現象の法則性を見いだして理解するための実験や、学習内容と関連づけて理解を深めるための実験を扱った。科学的な「見方・考え方」を明示することにより、見通しをもって実験を行えるようにした。実験の最後には、さらなる深い学びが得られるように、適宜問題(Q)を入れた。

また、すべての実験に実験映像のデジタルコンテンツを用意し、生徒が自宅で実験の予習や復習に取り組めるように配慮した。

さらに、一部の実験には実験データの分析をさせる要素を併設し、実験への深い理解を促す工夫をした。

・実験(▼p.130)

△実験10 化学反応式が表す量的関係を調べる



見方・考え方①

化学反応において反応物・生成物の質量を測定し、化学反応式とどのような関係にあるのかを見出す。

【実験】

- ①電子てんびんでステンレス皿の質量を測定する。
- ②ステンレス皿に炭酸水素ナトリウムを入れ、薄く広げて全体の質量を測定する。炭酸水素ナトリウムの質量はおおよそ0.4～2.0gとし、班ごとに質量の値を変えよう。
- ③ガスバーナーの強火で3～4分間程度、乾燥した金属製の葉さじなどで静にかき混ぜながら加熱する。
- ④加熱をやめ、ステンレス皿が十分に冷めてから全体の質量を測定する。



・実験データを分析してみよう(▼p.131)

△実験データを分析してみよう

化学反応式が表す量的関係 → p.130 △実験10

実験データ

以下の実験を行った。

- 操作1** 電子てんびんでステンレス皿の質量 a を測定した。
- 操作2** ステンレス皿に炭酸水素ナトリウムを入れ、薄く広げて全体の質量 b を測定した。
- 操作3** ガスバーナーで数分加熱した。
- 操作4** 加熱をやめ、ステンレス皿が十分に冷めてから全体の質量 c を測定した。
- 実験を4回行ったところ、各回の a 、 b 、 c の値は次のようになった。



実験回数	1回目	2回目	3回目	4回目
ステンレス皿の質量 a [g]	33.90	33.71	33.86	33.70
反応前 全体の質量 b [g]	35.91	35.32	34.41	34.89
反応後 全体の質量 c [g]	35.20	34.74	34.21	34.44

分析

手順1 実験結果を表にまとめてみよう。

実験回数	1回目	2回目	3回目	4回目
反応前 試料の質量 $b-a$ [g]				
反応後 試料の質量 $c-a$ [g]				

●問題(問・例題・類題・章末問題)

- ・学習段階に応じた問題を適所に配置し、「理解度」や「知識の活用ができるか」の確認が行えるようにした。
- ・「例題」では、その問題を解くための指針を示し、取り組みやすくした。また、例題を参考にして解く「類題」をセットで入れた。さらに、「例題」には、解き方をていねいに説明したデジタルコンテンツ「例題解説」も用意し、生徒の自主的な学習の助けになるようにした。
- ・教科書中の問題類の解答と詳しい解説を巻末に掲載し、自学が行いやすいようにした。

・例題・類題(▼p.162)

例題2 中和反応の量的関係

ある濃度の希硫酸 10.0 mL を完全に中和するのに、0.20 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液を 8.6 mL 要した。希硫酸の濃度は何 mol/L か。

指針 問題文から酸・塩基の価数、濃度、体積を読み取り、中和の関係式を用いて計算する。

解 希硫酸の濃度を c [mol/L] とする。中和点では、 H_2SO_4 から生じる H^+ と NaOH から生じる OH^- の物質量は等しいので、

$$2 \times c \times \frac{10.0}{1000} \text{ L} = 1 \times 0.20 \text{ mol/L} \times \frac{8.6}{1000} \text{ L}$$

酸の(価数)×(濃度)×(体積) = 塩基の(価数)×(濃度)×(体積)

	価数	濃度 [mol/L]	体積 [L]
酸 H_2SO_4	2	c	$\frac{10.0}{1000}$
塩基 NaOH	1	0.20	$\frac{8.6}{1000}$

$$c = 8.6 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$$

- 類題2**
- (1) ある濃度の酢酸水溶液 10.0 mL を完全に中和するのに、0.10 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液を 9.6 mL 要した。酢酸水溶液の濃度は何 mol/L か。
 - (2) ある濃度の塩酸 15.0 mL を完全に中和するのに、0.10 mol/L のアンモニア水を 24.0 mL 要した。塩酸の濃度は何 mol/L か。
 - (3) ある量の水酸化カルシウムを水に溶かした水溶液を完全に中和するのに、0.16 mol/L の塩酸を 25.0 mL 要した。用いた水酸化カルシウムは何 g か。
(H = 1.0, O = 16, Ca = 40)

・詳しい解説(▼p.262)

p.162 類題2 (1) $9.6 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$

(2) 0.16 mol/L (3) 0.15 g

解説 (1) 用いた酢酸水溶液の濃度を x [mol/L] とすると、

$$1 \times x \times \frac{10.0}{1000} \text{ L} = 1 \times 0.10 \text{ mol/L} \times \frac{9.6}{1000} \text{ L}$$

$$x = 9.6 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$$

(2) 用いた塩酸の濃度を y [mol/L] とすると、

$$1 \times y \times \frac{15.0}{1000} \text{ L} = 1 \times 0.10 \text{ mol/L} \times \frac{24.0}{1000} \text{ L}$$

$$y = 0.16 \text{ mol/L}$$

(3) 用いた $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (式量 74) の質量を z [g] とすると、

$$1 \times 0.16 \text{ mol/L} \times \frac{25.0}{1000} \text{ L} = 2 \times \frac{z}{74 \text{ g/mol}}$$

$$z = 0.148 \text{ g} \approx 0.15 \text{ g}$$

・「学んだことを説明してみよう」の解答例(▼p.270)

p.30 ①

- ・純物質は1種類の物質だけからなるのに対して、混合物は2種類以上の物質が混じりあっている。
- ・ろ過は液体とそれに溶けない固体の混合物から、ろ紙などを用いて固体を分離する方法である。

●理解を深める要素(参考・発展・コラム・思考学習)

- ・参考(本文の記述をより深く理解するための内容)および発展(「化学基礎」の学習指導要領に示されていない事項で、本文の理解を深める内容)を関連する内容の近くに掲載した。また、本文とは別枠で囲み、タイトルを設けることで、必要に応じて取捨選択できるように配慮した。
- ・コラムでは、学習内容が日常生活や社会とどのように関わっているのかを紹介し、生徒の興味・関心を引くようにした。
- ・学習内容をもとに、思考力をはたらかせながら考察する「思考学習」を各章で扱った。日常生活の一場面や実験などを題材とし、与えられた問題文から必要な情報を読み取り、考察する力を養えるようにした。

・参考(▼p.129)

参考 未定係数法

複雑な化学反応式の係数を決める場合、化学反応式の各係数を未知数とし、両辺の各原子の数が等しいことによる連立方程式を立てて、それを解いて係数を求める。この方法を **未定係数法** という。

例えば、次の化学反応式の係数 $a \sim d$ を求めてみる。

$$a\text{NH}_3 + b\text{O}_2 \rightarrow c\text{NO} + d\text{H}_2\text{O}$$

反応式の両辺では、各原子の数が等しいので、次の関係式が成り立つ。

N について $a = c$ …①

H について $3a = 2d$ …②

O について $2b = c + d$ …③

$a = 1$ とおくと、①式より c 、②式より d 、③式より b が求められる。

$$a = 1, b = \frac{5}{4}, c = 1, d = \frac{3}{2}$$

よって、それぞれの値を代入すると、

$$\text{NH}_3 + \frac{5}{4}\text{O}_2 \rightarrow \text{NO} + \frac{3}{2}\text{H}_2\text{O}$$

両辺を 4 倍して、

$$4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$$

・発展(▼p.154)

発展 水のイオン積と pH の求め方

●水のイオン積

水溶液中には常に水素イオン H^+ と水酸化物イオン OH^- が存在しており、 $[\text{H}^+]$ と $[\text{OH}^-]$ の積は、温度が一定ならば常に一定の値を示す。

$$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = K_w$$

この $[\text{H}^+]$ と $[\text{OH}^-]$ の積 K_w を **水のイオン積** という。

水のイオン積は、(13)式より、25℃では次のようになる。

$$K_w = [\text{H}^+][\text{OH}^-] = 1.0 \times 10^{-14} \text{mol}^2/\text{L}^2 \quad (25^\circ\text{C})$$

この値は、温度が変わらなければ、溶質によらず常に一定になる。

水のイオン積を利用すると、 $[\text{OH}^-]$ の値から、 $[\text{H}^+]$ を求めることができる。例えば、25℃、 $1.0 \times 10^{-3} \text{mol/L}$ の水酸化ナトリウム水溶液(電離度 1.0)では、 $[\text{OH}^-] = 1.0 \times 10^{-3} \text{mol/L}$ であるから、

$$[\text{H}^+] = \frac{K_w}{[\text{OH}^-]} = \frac{1.0 \times 10^{-14} \text{mol}^2/\text{L}^2}{1.0 \times 10^{-3} \text{mol/L}} = 1.0 \times 10^{-11} \text{mol/L}$$

よって、この水溶液の pH は 11 となる。

・コラム(▼p.179)

コラム

身のまわりにある酸化や還元

私たちの身のまわりでも酸化や還元は利用されている。例えば、スマートフォンやパソコンなどに使われているさまざまな電池、パーマで髪の色を変えるときに用いられる薬品、緑茶などの飲料の保存などに酸化還元反応は利用されている。

▲図A 身のまわりの酸化還元反応の利用例

・思考学習(▼p.42)

思考学習 物質の分離

歩美さんは物質の分離・精製の授業で学んだことを振り返りながら、塩化ナトリウム、砂、ヨウ素の混合物からそれぞれの物質を分離する右のような手順を考えた。

▲考察① 操作①および操作②の分離操作として、適当なものは何か。

▲考察② 操作②で得られる塩化ナトリウムは水溶液であった。塩化ナトリウムは Na と Cl からなる化合物である。塩化ナトリウム水溶液を用いて、Na、Cl をそれぞれ検出するには、どのような実験を行い、どのような結果を確かめればよいか。

●表現上・製本上の工夫

- ・用紙は、丈夫で薄く軽いものを用い、生徒の日々の持ち運びに負担がかからないよう配慮した。
- ・図版の色使いには**カラーユニバーサルデザイン**に配慮するとともに、本文などの文字には見やすく読み間違えにくい**ユニバーサルデザインフォント**を採用した。

●デジタルコンテンツ

学習内容に関連した実験映像、アニメーションなどが利用できるようにした。該当箇所を示した「Link」アイコンを目印として、見開きに掲載している二次元コードなどから容易にアクセスできるようにし、生徒が自主的に学習に取り組めるよう配慮した。



2. 対照表

図書の構成・内容	学習指導要領の内容	該当箇所	配当 時数
序章 化学の特徴	(1) ア (ア) ㉞化学の特徴 (1) イ	p.4～22	3
第1編 物質の構成と化学結合			
第1章 物質の構成	(1) ア (ア) ㉞物質の分離・精製, ㉞単体と化合物, ㉞熱運動と物質の三態 (1) イ	p.24～43	10
第2章 物質の構成粒子	(2) ア (ア) ㉞原子の構造, ㉞電子配置と周期表 (2) イ	p.44～63	6
第3章 粒子の結合	(2) ア (イ) ㉞イオンとイオン結合, ㉞分子と共有結合, ㉞金属と金属結合 (2) イ	p.64～102	13
第2編 物質の変化			
第1章 物質量と化学反応式	(3) ア (ア) ㉞物質量, ㉞化学反応式 (3) イ	p.104～141	11
第2章 酸と塩基の反応	(3) ア (イ) ㉞酸・塩基と中和 (3) イ	p.142～177	10
第3章 酸化還元反応	(3) ア (イ) ㉞酸化と還元 (3) イ	p.178～225	11
終章 化学が拓く世界	(3) ア (ウ) ㉞化学が拓く世界	p.226～237	6
		計	70

編 修 趣 意 書

(発展的な学習内容の記述)

※受理番号	学 校	教 科	種 目	学 年
106-63	高等学校	理科	化学基礎	
※発行者の 番号・略称	※教科書の 記号・番号	※教 科 書 名		
104・数研	化基・104-901	改訂版 化学基礎		

ページ	記 述	類型	関連する学習指導要領の内容 や内容の取扱いに示す事項	ページ 数
p.55	イオン化エネルギーと電子配置	1	(2) ア (イ) ㊦	0.5
p.75	錯イオンの名称と書き方	1	(2) ア (イ) ㊦	0.5
p.78～80	さまざまな分子間力	1	(1) ア (ア) ㊥ (2) ア (イ) ㊦	2.75
p.92～95	結晶格子と単位格子	1	(2) ア (イ) ㊦ (2) ア (イ) ㊧	4
p.148	弱酸・弱塩基の電離平衡	1	(3) ア (イ) ㊦	1
p.150	水のイオン積	1	(3) ア (イ) ㊦	0.25
p.154	水のイオン積とpHの求め方	1	(3) ア (イ) ㊦	1
p.157	塩の加水分解	1	(3) ア (イ) ㊦	1
p.172～173	混合水溶液の中和の量的関係	1	(3) ア (イ) ㊦	1.25
p.211	鉛蓄電池の構造と反応	1	(3) ア (イ) ㊦	0.75
p.212	リチウムイオン電池の構造と反応	1	(3) ア (イ) ㊦	0.5
p.213	燃料電池の構造と反応	1	(3) ア (イ) ㊦	0.5
p.216	銅の電解精錬における反応	1	(3) ア (イ) ㊦	0.5
p.217	アルミニウムの溶融塩電解における反応	1	(3) ア (イ) ㊦	0.25
p.218～223	電気分解の反応と利用	1	(3) ア (イ) ㊦	6
p.246～248	原子と分子の電子軌道	1	(2) ア (イ) ㊦	3
p.249	標準電極電位	1	(3) ア (イ) ㊦	1
合 計				24.75

(「類型」欄の分類について)

- 1…学習指導要領上、隣接した後の学年等の学習内容（隣接した学年等以外の学習内容であっても、当該学年等の学習内容と直接的な系統性があるものを含む）とされている内容
- 2…学習指導要領上、どの学年等でも扱うこととされていない内容